Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 32-33 (1964-1965)
Heft: 19

Artikel: Über die Beurteilung von Bohrkernproben
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-153445

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

CEMENTBULLETIN

JULI 1965 JAHRGANG 33 NUMMER 19

Über die Beurteilung von Bohrkernproben

Die normgemässe Würfeldruckfestigkeit als Bezugsmass für die Betonqualität. Die Festigkeitsprüfung mit Probekörpern aus dem Bauteil und deren Beurteilung. Umwandlung der Resultate in die normengemässe Würfeldruckfestigkeit.

Die Druckfestigkeit des Betons stellt die weitaus wichtigste Grösse zur Kennzeichnung der Betonqualität dar. Sie hat einen Aussagewert von allgemeiner Bedeutung, denn alle anderen wichtigen Betoneigenschaften hängen mit ihr zusammen in dem Sinne, dass diese im Normalfalle bei hoher Druckfestigkeit ebenfalls einen hohen Stand erreichen.

Gemäss den Normen für die Berechnung und Ausführung der Beton- und Eisenbetonbauten (SIA Nr. 162, 1956) ist das bedeutende Merkmal des Betons als «mittlere Würfeldruckfestigkeit nach 28 Tagen» definiert, wobei der Form und der Grösse des Probekörpers ein gewisser Spielraum offen bleibt (Würfel mit 16 und 20 cm Kantenlänge oder Prismen zu 12 × 12 × 36 cm bzw. 20 × 20 × 60 cm).

Die Druckfestigkeit gemäss den Normen ist aber lediglich eine festgelegte Vergleichsgrösse zum Zwecke der Qualitätsbeschreibung. Sie kann nicht unmittelbar auf den Beton im Bauteil übertragen werden oder, umgekehrt, aus den Verhältnissen im Bauteil darf man nicht einfach, ohne Bedenken, die definierte Würfeldruck-

 festigkeit ableiten. Tatsächlich spricht man oft von der «Würfeldruckfestigkeit» mit der stillschweigenden aber meistens falschen Voraussetzung, dass es sich dabei um die normengemässe Würfeldruckfestigkeit handelt.

Will man auf Grund von Festigkeitsmessungen die Qualität einer bestehenden Betonstruktur feststellen, so sind die Resultate differenziert zu beurteilen, bevor man sie auf die Vergleichsbasis der normengemässen Würfeldruckfestigkeit reduziert. Dabei sind die Umstände zu beachten, die bei der Druckfestigkeitsprüfung schlechthin eine Rolle spielen, nämlich besonders das Alter des Betons, die Probekörperform und der Feuchtigkeitsgehalt sowie ferner die Probeanzahl bzw. die mutmassliche Streuung.

An einem Beispiel sei dies erörtert:

An einer 4–5 Monate alten Dammunterführung musste die Betonqualität geprüft werden. Das Bauwerk bestand aus abschnittweise gleichzeitig betonierten 22 Decken- und 44 Wandfeldern, und man entschloss sich, aus jedem Feld an einem willkürlich gewählten Punkt einen Bohrkern von 5,5 cm Durchmesser und 8–10 cm Länge zu entnehmen.

Die so gewonnenen 66 Einzelresultate wurden anfänglich ohne weitere Umstände als Würfeldruckfestigkeit im Sinne der Normenvorschriften aufgefasst, und man stellte fest, dass der Beton in diesem und jenem Feld nicht genüge und ersetzt werden müsse. Eine solche Bewertung der Resultate war unzulässig, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Bohrkerne mit den erwähnten Abmessungen ergeben nicht die gleichen Festigkeiten wie ein Würfel mit 20 cm Kantenlänge. Kleinere Probekörper führen in der Regel zu höheren Festigkeitswerten. Ferner nimmt bei den herausgebohrten Zylindern das Verhältnis der Höhe zum Durchmesser h/d einen grossen Einfluss. Je grösser diese Relation, desto kleiner fällt die gemessene Druckfestigkeit aus.

2. Das Alter des Betons ist zu berücksichtigen. Die Festigkeit muss auf den Normaltermin von 28 Tagen bezogen werden.

3. Der Feuchtigkeitsgehalt spielt ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Rolle. Ein durchfeuchteter Probekörper zeigt in der Regel eine höhere Festigkeit als ein vollständig ausgetrockneter, da das kapillar gebundene Wasser zur Bindung beiträgt. Die normengemässe Würfeldruckfestigkeit basiert auf feucht gelagerten Probekörpern, während die hier geprüften Bohrkerne vollständig

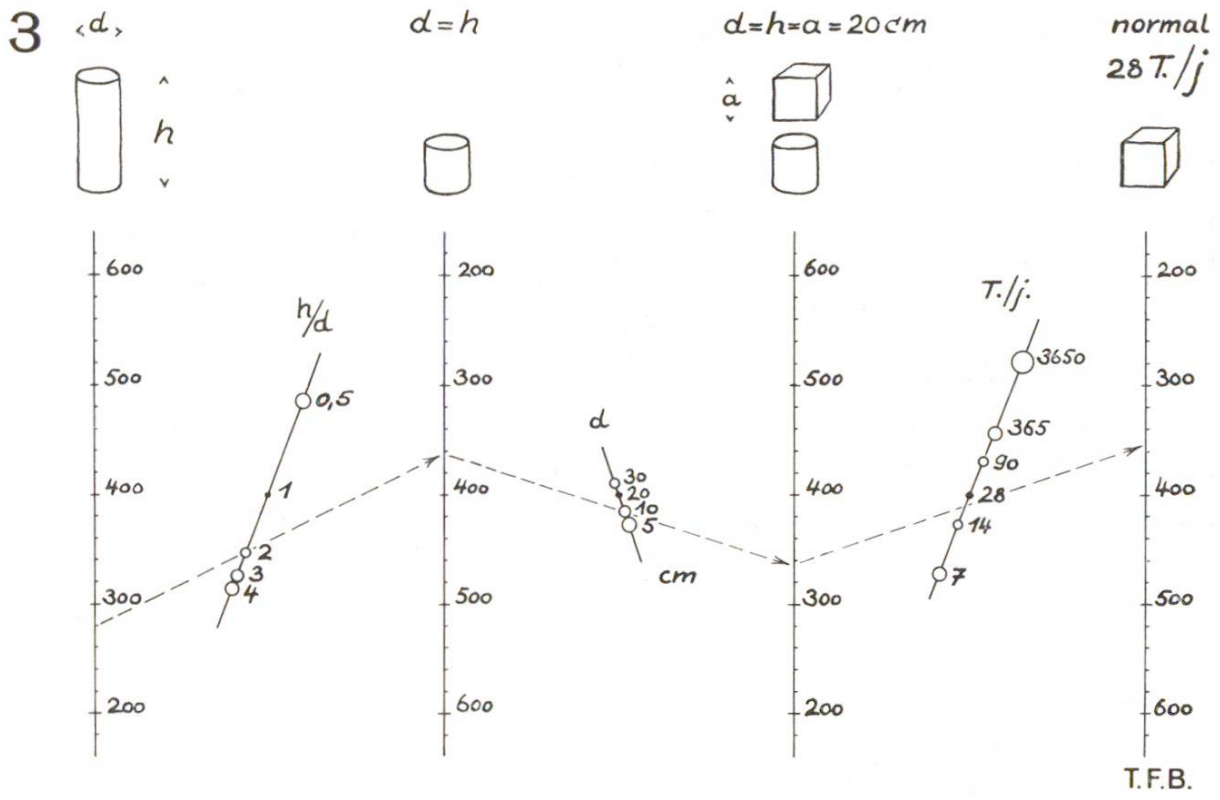

Abb. 1 Hilfsmittel zur schätzungsweisen Umwandlung von Festigkeitsresultaten aus Bohrkernproben in die normale Bezugsgrösse der 28-Tage-Würfeldruckfestigkeit. Das eingezeichnete Beispiel hat folgende Ausgangsdaten: Gemessene Festigkeit, 280 kp/cm², Bohrzylinder h = 20 cm, d = 10 cm, Alter des Betons, 20 Tage.

trocken unter die Presse gelangten. Um diesen Einfluss auszuschalten, sollten die am Bauwerk entnommenen Proben jeweils mindestens 24 Std. ins Wasser gelegt oder bei 90% relativer Feuchtigkeit gelagert werden.
Eine Ausnahme von dieser Regel bildet der nur oberflächlich ausgetrocknete Probewürfel, der beispielsweise 25 Tage an der Luft gelagert wurde. Bei ihm bewirken die Schwindspannungen, die den noch feuchten Kern umschliessen, oft eine leichte Erhöhung des Resultates (s. CB Nr. 11/1960).

4. Ein sehr wichtiger Punkt bei der Beurteilung von Prüfresultaten ist die Erwägung der Streuungsverhältnisse. Es ist zu beachten, dass erhaltene Einzelresultate Extremwerte im Rahmen des Streuungsbereiches sein können und dann unbemerkt ein verfälschtes Bild der Betonqualität ergeben. Besonders gross ist der Streuungsbereich bei verhältnismässig klein dimensionierten Probekörpern, und es sollte deshalb in solchen Fällen niemals auf einen Einzelwert, sondern nur auf Mittelwerte aus mindestens drei gleichwertigen Messungen abgestellt werden.

Das Streuungsmass nimmt auch stark zu mit dem Verhältnis Grösstkorndurchmesser zu Probekörperdurchmesser. Dieser Um-

stand ist bei Bohrkernproben besonders zu beachten. Beim vorliegenden Beispiel betrug dieses Verhältnis 0,55 im Vergleich zu 0,15 beim Normalwürfel.

Eine weitere Ursache für eine möglicherweise ungenaue Aussage von Einzelprüfungen ergibt sich aus der Art der Probenahme. Es ist bekannt dass der Beton in einem Bauteil nicht überall von gleicher Qualität sein kann. Der Beton ist von Mischung zu Mischung leider immer etwas verschieden und auch beim Einbringen und Verdichten entstehen leicht lokale Unregelmässigkeiten. Wird nun pro Betonierabschnitt nur eine Probe genommen, so ist damit zu rechnen, dass man zufällig auch eine etwas schwächere Zone erfasst. Daraus erwächst eine andersartige, aber möglicherweise ebenfalls beträchtliche Resultatenstreuung, die sich beim geschilderten Beispiel deutlich zeigte, indem sie bei den Proben aus den Wandfeldern höher lag als bei denjenigen aus den Deckenfeldern. Dies entspricht der praktischen Erfahrung, die in senkrechten Betonteilen eine grössere Unregelmässigkeit der Betonqualität erwarten lässt als in horizontalen.

Mit Hilfe der Abb. 1 können die Festigkeitsresultate aus am Bauwerk entnommenen Probekörpern leicht in die entsprechenden normengemässen Würfeldruckfestigkeiten umgerechnet werden. Die Methode erhebt allerdings keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit, sie gestattet aber die Tendenz festzustellen, ob die erhaltenen Resultate merklich höher oder tiefer als die normengemässe Würfeldruckfestigkeit liegen. Tr.

Zu jeder weiteren Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE DER SCHWEIZERISCHEN ZEMENTINDUSTRIE WILDEGG, Telephon (064) 53 17 71